



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201937472, 9 April 2019

Pencipta

Nama : **Ruth Chrisnasari, STP., MP, Kestrilia Rega Prilianti, M.Si, , dkk**

Alamat : Jl. Tambak Medokan Ayu VI D/ 41 Rt 8 RW 2, Surabaya, Jawa Timur, 60295

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Universitas Surabaya**

Alamat : Jl. Ngagel Jaya Selatan No. 169, Surabaya, Jawa Timur, 60284

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Program Komputer**

Judul Ciptaan : **Tutorial Pembelajaran Interaktif Sequencing**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 3 April 2019, di Surabaya

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000139786

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Ruth Chrisnasari, STP., MP	Jl. Tambak Medokan Ayu VI D/ 41 Rt 8 RW 2
2	Kestriia Rega Prilianti, M.Si	Jl. Danau Limboto Timur A 5 M-14 RT 4 RW 14
3	Drs. Heru Arwoko, M.Si	Jl. H.Syukur V RT 25 RW 11



Judul ciptaan: Tutorial Pembelajaran Interaktif Sequencing

Deskripsi:

Tutorial Pembelajaran Interaktif Sequencing adalah program computer berupa flash yang merupakan media pembelajaran interaktif yang berisi teknik dasar elektroforesis DNA. Tutorial pembelajaran ini mendukung beberapa matakuliah seperti matakuliah Analisis DNA, Biologi Molekuler dan Biokimia. Tutorial ini berisi deskripsi sequencing dan tahapan-tahapan dalam analisis sequencing, penjelasan tentang dye dalam analisis sequencing, penjelasan tentang small molecule real time dalam sequencing, serta aplikasi analisis sequencing. Semua pemaparan dilengkapi gambar maupun video, sehingga akan memudahkan pengguna memahami proses sequencing baik secara konseptual maupun secara praktis. Pada bagian akhir tutorial disertai dengan latihan soal untuk membantu mengevaluasi sejauh mana pemahaman terhadap materi yang ada.

Jenis ciptaan: Program Komputer

Tempat diumumkan: Surabaya

Tanggal diumumkan: 3 April 2019



UBAYA
UNIVERSITAS SURABAYA

Panduan Penggunaan Tutorial Pembelajaran Interaktif Sequencing

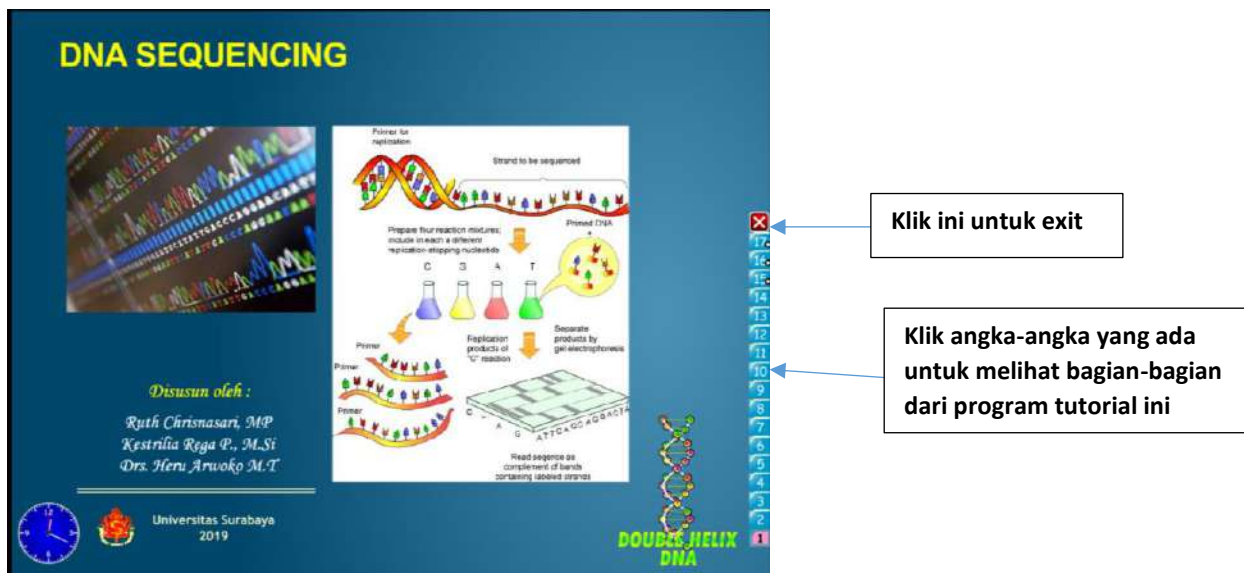
Ruth Chrisnasari, Kestrilia Rega Prilianti, Heru Arwoko

PENDAHULUAN

Tutorial Pembelajaran Interaktif DNA Sequencing adalah media pembelajaran interaktif berupa flash yang berisi teknik dasar Sequencing dengan metode Sanger. Pengguna dapat mengcopy file tutorial ini pada flasdisk/hardisk eksternal ataupun internal. Program dapat dijalankan dengan klik pada symbol Flash.



Tutorial pembelajaran ini mendukung beberapa matakuliah seperti matakuliah Analisis DNA, Biologi Molekuler dan Biokimia.



Gambar 1. Bagian 1 Cover Tutorial Pembelajaran DNA Sequencing

Isi dari **Tutorial Pembelajaran Interaktif Sequencing** meliputi:

1. Deskripsi DNA Sequencing

Pada bagian pertama tutorial ini terdapat deskripsi DNA Sequencing.



Gambar 2. Bagian 2 Tutorial: Deskripsi DNA Sequencing

2. Animasi tentang Proses Sequencing

Pada bagian ini, dipaparkan tentang tahapan proses Sequencing dalam bentuk animasi dan pemaparan tertulis

DNA Sequencing

"Sequencing" merupakan metode untuk menentukan urutan basa nukleotida : adenin, guanin, sitosin, timin pada sepotong DNA.

Informasi genetik pada suatu makhluk hidup tersimpan pada DNA-nya. Nah, untuk mengetahui informasi genetik tersebut digunakan teknik DNA Sequencing.

Perubahan sekuens DNA mengakibatkan perubahan produk protein yang tidak diinginkan atau protein non fungsional. Hal ini dapat menimbulkan efek merugikan pada organisme.

Metode Sanger - Dideoxy Sequencing

- Metode Sanger - Chain Termination, setelah pemberian ddNTP

Dideoxy sequencing involves the extension of a short DNA primer by DNA polymerase in 4 separate reactions.

Each sequencing reaction contains :

- 1 A single-stranded DNA fragment to be sequenced,
- 2 DNA primers that anneal to one end of this DNA fragment,
- 3 DNA polymerase,
- 4 The 4 normal deoxynucleotides, A, C, G, and T, and
- 5 A small amount (1% of the total concentration of nucleotides) of a modified nucleotide called dideoxynucleotide.

Klik untuk putar video

Klik untuk melihat tahapan berikutnya

Gambar 3. Bagian 3-5 Tutorial: Ilustrasi animasi proses Sequencing DNA

3. Pemaparan tentang Dye dalam proses Sequencing

Pada bagian ini dijelaskan tentang peran Dye dalam analisa sequencing, di mana pengguna tutorial mendapat pemaparan secara tertulis maupun video untuk memperjelas pemaparan.

Dye Primers - sequencing

Agar proses pemisahan fragmen pada gel elektroforesis bisa digabung dalam 1 lajur saja, digunakanlah pelabel fluorescent dengan 4 warna berbeda untuk setiap reaksi cycle sequencing.

Jadi mudah cara membacanya !

Metode Sanger dengan primer fluorescent labelling yang berbeda-beda

Dengan teknik ini visualisasi dan penentuan urutan basa dapat dilakukan dengan lebih mudah karena keempat reaksi dipisahkan dalam satu lajur elektroforesis dengan 4 warna berbeda.

Metode Sanger - Dye Terminator

Sinar laser mendeteksi fragmen - fragmen DNA setelah elektroforesis.

[DNA Sequencing_laser.ahm](#)

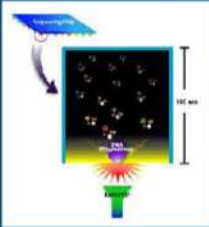
Klik untuk putar video

Gambar 4. Bagian 7-9 Tutorial: Pejelasan dan ilustrasi tentang Dye

4. Penjelasan tentang Single Molecule Real Time DNA Sequencing

Pada bagian ini dijelaskan tentang peran Single Molecule Real Time dalam analisa sequencing, di mana pengguna tutorial mendapat pemaparan secara tertulis maupun video untuk memperjelas pemaparan.

Single Molecule Real Time - DNA Sequencing



Pacific Biosciences expects to commercialize SMRT sequencing in 2010 or 2011. The prototype of the SMRT chip contains ~3000 ZMW holes that allow parallelized DNA sequencing. Each of the ZMW holes produces approximately 1,500 bp (base pair) read lengths at a speed of 10 bp per second.

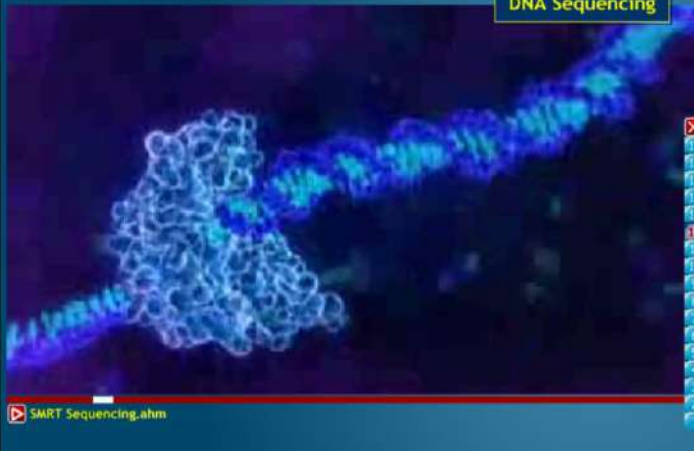
The DNA sequencing is done on a chip that contains many ZMWs. Inside each ZMW, a single active DNA polymerase with a single molecule of single-stranded DNA template is immobilized to the bottom through which light can penetrate and create a visualization chamber that allows monitoring of the activity of the DNA polymerase at a single molecule level. The signal from a phospho-linked nucleotide incorporated by the DNA polymerase is detected as the DNA synthesis proceeds which results in the DNA sequencing in real time.

Single molecule real time sequencing (also known as SMRT) is a parallelized single molecule DNA sequencing by synthesis technology developed by Pacific Biosciences. Single molecule real time sequencing utilizes the zero-mode waveguide (ZMW), developed in the laboratories of Harold G. Craighead and Watt W. Webb [1] at Cornell University.

SMRT adalah metode baru DNA sequencing secara real time. Metode ini merupakan perkembangan dari metode Sanger.

SMRT
Single Molecule Real Time - DNA Sequencing

New Technology DNA Sequencing



Klik untuk putar video

SMRT Sequencing.ahm

Gambar 5. Bagian 10-12 Tutorial: Pejelasan dan ilustrasi tentang Single Molecule Real Time Sequencing

5. Penjelasan tentang aplikasi analisis Sequencing

Pada bagian keempat tutorial ini berisi penjelasan aplikasi analisis sequencing dalam mendukung analisis biologi Molekuler lainnya.



Gambar 5. Bagian 13-14 Tutorial: Pejelasan dan ilustrasi tentang Aplikasi DNA sequencing

6. Latihan Soal

Bagian ini berisi latihan soal beserta kunci jawaban dari setiap soal

Klik untuk
mendapatkan jawaban
yang benar

SOAL

1. Apakah tujuan sequencing suatu molekul DNA ?

- a. Untuk mengetahui ukuran DNA tersebut
- b. Untuk mengetahui sekuen DNA tersebut
- c. Untuk memperbanyak DNA tersebut
- d. Untuk elongasi DNA tersebut

2. Mengapa prosedur kimia tidak digunakan lagi untuk DNA sequencing ?

- 1. Prosedur kimia hanya menghasilkan urutan DNA yang pendek
- 2. Prosedur enzimatik lebih efisien
- 3. Prosedur kimia berbahaya untuk kesehatan manusia
- 4. Prosedur enzimatik lebih mahal daripada prosedur cara kimia

- a. 1, 2, dan 3 benar
- b. 1 dan 3 benar
- c. 2 dan 4 benar
- d. Hanya 4 yang benar
- e. Semua benar